



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 42 258 A 1**

⑤1 Int. Cl.®:  
**F 04 B 49/02**

②1 Aktenzeichen: 195 42 258.9  
②2 Anmeldetag: 13. 11. 95  
④3 Offenlegungstag: 15. 5. 97

DE 195 42 258 A 1

⑦1 Anmelder:  
Putzmeister-Werk Maschinenfabrik GmbH, 72631  
Aichtal, DE

⑦4 Vertreter:  
Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Münzenmaier, Werner, Dipl.-Ing., 72622 Nürtingen,  
DE; Schnitzler, Christof, Dipl.-Ing., 72622 Nürtingen,  
DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

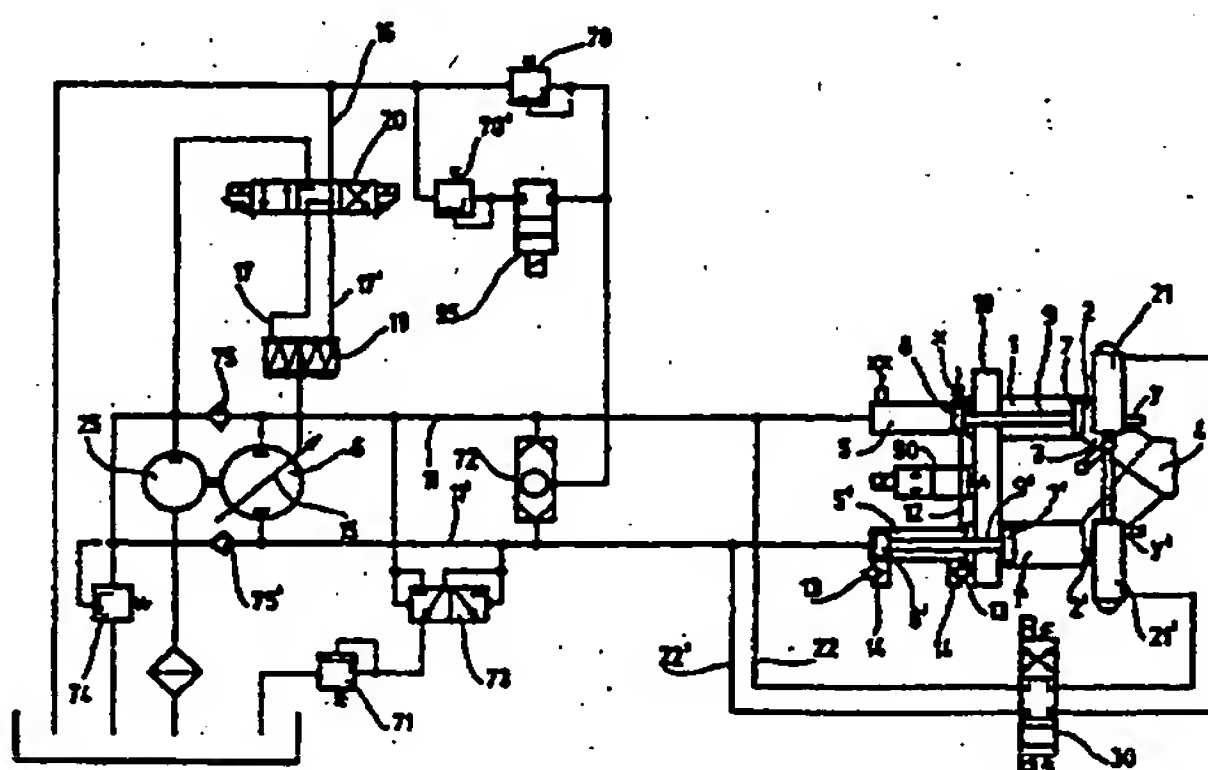
DE 38 40 892 A1  
DE 32 43 576 A1  
US 54 58 470

JP 57-102579 A., In: Patents Abstracts of Japan,  
M-161, October 5, 1982, Vol. 8, No. 198;

Der Inhalt dieser Schrift weicht von den am Anmeldetag eingereichten Unterlagen ab

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Folgesteuerung für Zweizylinder-Dickstoffpumpen, deren Förderzylinder (1, 1') hydraulisch über zwei Antriebszylinder (5, 5') im Gegentakt betätigt werden, wobei innerhalb eines Materialaufgabebehälters eine Rohrweiche (3) angeordnet ist, die eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen (2, 2') der Förderzylinder (1, 1') angeschlossen wird und austrittsseitig mit einer Förderleitung (4) verbunden ist. Die Antriebszylinder (5, 5') sind an ihrem einen Ende unter Bildung eines geschlossenen Hydraulikkreises (11, 11') mit je einem Anschluß einer Reversierpumpe (6) und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden. Zur Umsteuerung der Rohrweiche (3) wird Drucköl unmittelbar aus dem von der Reversierpumpe (6) zu den Antriebszylindern (5, 5') führenden Hydraulikleitungen (11, 11') abgezweigt. Um ein weiches Umsteuern der Rohrweiche (3) ohne Fehlfunktion des Förderbetriebs zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Reversierpumpe (6) jeweils unter Durchflußumkehr und Umsteuerung der Rohrweiche (3) durchgeschwenkt wird, wenn die Kolben (8, 8') der Antriebszylinder (5, 5') ihre Endlage erreichen und daß die Schaukelölleitung (12) während des Durchschwenkens der Reversierpumpe (6) zumindest zeitweilig abgesperrt wird.



DE 195 42 258 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 97 702 020/474

10/22

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen in einen Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer hydraulischen Reversierpumpe und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern, mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen der Förderzylinder anschließbaren und die jeweils andere Öffnung freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung verbindbaren, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche, wobei jeweils bei Beendigung eines Förderhubs in den Förderzylindern ein Umsteuervorgang der Rohrweiche ausgelöst wird, wobei ferner die Antriebszylinder an ihrem einen Ende unter Bildung eines geschlossenen Hydraulikkreises mit je einem Anschluß der Reversierpumpe und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung miteinander hydraulisch verbunden sind und wobei zur Umsteuerung der Rohrweiche Drucköl unmittelbar aus den von der Reversierpumpe zu den Antriebszylindern führenden Hydraulikleitungen abgezweigt wird.

Es ist ein Verfahren zur Steuerung einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe dieser Art bekannt (EP-B 0 446 206) bei welchem jeweils bei Beendigung des Druckhubs in den Förderzylindern ein Umsteuervorgang der Rohrweiche ausgelöst wird, wobei die Kolben der Antriebszylinder unter der Einwirkung des von der Reversierpumpe im Hauptkreislauf erzeugten Druckes auf Endanschlag gehalten werden und erst bei Beendigung des Umsteuervorgangs der Rohrweiche die Förderrichtung der Reversierpumpe umgekehrt wird. Bei der Auslösung des Umsteuervorgangs der Rohrweiche kann dort das Fördervolumen und/oder der Förderdruck der Reversierpumpe unter Beibehaltung der Förderrichtung geändert werden. Die Rohrweichenumsteuerung wird allein über ein Wegeventil bewirkt, das bei in der bisherigen Förderrichtung betriebener Reversierpumpe umgesteuert wird. Dadurch ergibt sich ein unerwünschtes hartes Anfahren bei der Rohrweichenumsteuerung.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Dickstoffpumpe der eingangs angegebenen Art zu entwickeln, womit bei möglichst geringem Schaltungsaufwand ein weiches Anfahren bei der Rohrweichenumsteuerung erreicht wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden gemäß der Erfindung die in den Ansprüchen 1, 5, 9 und 10 angegebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, daß die Antriebszylinder und die Rohrweichen-Umsteuerorgane in einem Einkreis-System arbeiten und die Antriebszylinder trotzdem im Freifluß mit Drucköl beaufschlagbar sind. Das bedeutet, daß zur Umsteuerung der Rohrweiche Drucköl unmittelbar aus einem von der Reversierpumpe zu den Antriebszylindern führenden Hauptkreislauf abgezweigt wird. Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, daß die Rohrweiche mit Hilfe der durchschwenkenden Reversierpumpe umgesteuert wird. Dadurch erhält man einen weichen Anfahrvorgang.

Um gleichwohl zu verhindern, daß während der Rohrweichenumsteuerung eine unerwünschte Rückförderung in den Materialbehälter erfolgt, wird die Reversierpumpe jeweils unter Durchflußumkehr und Um-

steuerung der Rohrweiche umgeschwenkt, wenn die Antriebszylinderkolben ihre Endlage erreichen, während die Schaukelölleitung während des Durchschwenkens der Reversierpumpe zumindest zeitweilig abgesperrt wird. Zweckmäßig wird die Schaukelölleitung vom Nulldurchgang der durchschwenkenden Reversierpumpe an oder zeitverzögert nach dem Nulldurchgang bis zur vollständigen Umsteuerung der Rohrweiche abgesperrt. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Absper-  
10 rung der Schaukelölleitung zu öffnen, bevor die Rohrweiche vollständig umgesteuert ist. Im letzteren Falle wird das zu fördernde Material im Förderzylinder schon etwas vorverdichtet, bevor der eigentliche Fördervorgang durch die Rohrweiche und die Förderleitung ein-  
15 setzt.

Eine zweite Erfindungsvariante sieht vor, daß mindestens zwei parallelgeschaltete Reversierpumpen vorgesehen sind, die unter Durchflußumkehr durchgeschwenkt werden, wenn die Arbeitszylinderkolben ihre Endlage erreichen, wobei während des Durchschwenkens zumindest eine der Reversierpumpen unter Umsteuerung der Rohrweiche gegenüber den Antriebszylindern und zumindest eine weitere der Reversierpumpen unter Umsteuerung der Antriebszylinder gegen-  
20 über den Betätigungsorganen der Rohrweiche abgesperrt werden. Um die Umsteuerung der Rohrweiche und das Anfahren des Materialtransports unter Vorverdichtung im Förderzylinder zeitlich aufeinander abzustimmen, kann die gegenüber der Rohrweiche abgesperrte Reversierpumpe im Vergleich zu der gegenüber den Antriebszylindern abgesperrte Reversierpumpe zeitverzögert und/oder gedrosselt durchgeschwenkt werden.

Bei beiden Ausführungsvarianten kann es von Vorteil sein, wenn die Fördermenge und/oder der Förderdruck der Reversierpumpe während der Umsteuerung der Rohrweiche gegenüber dem Förderbetrieb verändert wird. Wenn die Fördermenge dazuhin während der Rohrweichenumsteuerung variiert wird, beispielsweise mit kleiner Menge (langsam) beginnend, dann auf größere Menge (schnell) und wieder auf kleinere Menge (langsam) schwenkend, kann eine besonders weiche und dennoch schnelle Umsteuerung bewirkt werden.

Bei einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist im Falle der ersten Erfindungsvariante die Strömungsumkehr der Reversierpumpe über die Endlagensignale der Antriebszylinderkolben auslösbar, während in der Schaukelölleitung eine über die Endlagensignale der Antriebszylinderkolben  
30 ggf. verzögert ansteuerbares Absperrventil angeordnet ist.

Im Falle der zweiten Erfindungsvariante sind in den zu den Antriebszylindern führenden Hydraulikleitungen mindestens zwei parallelgeschaltete, über Endlagensignale der Antriebszylinder durchschwenkbare Reversierpumpen angeordnet, von denen mindestens eine erste Reversierpumpe unmittelbar und mindestens eine zweite Reversierpumpe mittelbar über je ein über die Endlagensignale der Antriebszylinderkolben ansteuerbares Absperrventil an die Antriebszylinder angeschlossen sind, und wobei die Betätigungsorgane der Rohrweiche im Bereich zwischen der zweiten Reversierpumpe und den jeweiligen Absperrventilen an die Hydraulikleitungen angeschlossen sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schaltplan einer Freifluß-Folgesteuerung



von Antriebszylindern und Rohrweichenzylindern in Einkreisordnung mit einer Reversierpumpe;

Fig. 2 einen Schaltplan einer Freifluß-Folgesteuerung mit zwei Reversierpumpen;

Fig. 3 einen Schaltplan einer gegenüber Fig. 2 modifizierten Freifluß-Folgesteuerung mit zwei Reversierpumpen.

Die in der Zeichnung dargestellten Steuerungsanordnungen sind für eine Dickstoffpumpe bestimmt, die zwei Förderzylinder 1, 1' aufweisen, deren stirnseitige Öffnungen 2, 2' in einen nicht dargestellten Materialaufgäbebehälter münden und abwechselnd während des Druckhubs über eine Rohrweiche 3 mit einer Förderleitung 4 verbindbar sind. Die Förderzylinder 1, 1' werden über hydraulische Antriebszylinder 5, 5' und die in den gezeigten Ausführungsbeispielen als Schrägscheiben-Axialkolbenpumpen ausgebildeten Reversierhydropumpen 6 und 6' (zur Fig. 2 und 3) im Gegentakt angetrieben. Zu diesem Zweck sind die Förderkolben 7, 7' mit den Kolben 8, 8' der Antriebszylinder 5, 5' über eine gemeinsame Kolbenstange 9, 9' verbunden. Zwischen den Förderzylindern 1, 1' und den Antriebszylindern 5, 5' befindet sich ein Wasserkasten 10, durch den die Kolbenstangen 9, 9' hindurchgreifen.

Die Antriebszylinder 5, 5' werden bei den gezeigten Ausführungsbeispielen bodenseitig über die Hydraulikleitungen 11, 11' des Hauptkreislaufs mit Hilfe der Reversierpumpe 6 (Fig. 1) bzw. den Reversierpumpen 6, 6' (Fig. 2 und 3) mit Drucköl beaufschlagt und sind an ihrem stangenseitigen Ende über eine Schaukelölleitung 12 hydraulisch miteinander verbunden. Zum Zwecke der Hubkorrektur ist an den beiden Enden des Antriebszylinders 5 je eine den betreffenden Antriebskolben 8' in dessen Endstellungen überbrückende, ein Rückschlagventil 13 enthaltende Druckausgleichsleitung 14 angeordnet.

Die Bewegungsrichtung der Antriebskolben 8, 8' und damit der Förderkolben 7, 7' wird dadurch umgekehrt, daß die Schrägscheiben 15, 15' der Reversierpumpen 6, 6' ausgelöst durch ein Umsteuersignal durch ihre Null-Lage hindurchschwenken und damit die Förderrichtung des Drucköls in den Hydraulikleitungen 11, 11' des Hauptkreislaufs wechseln. Die Fördermenge der Reversierpumpen 6, 6' wird bei vorgegebener Antriebsdrehzahl durch den Schwenkwinkel ihrer Schrägscheibe 15, 15' bestimmt. Der Schrägscheibenwinkel und damit die Fördermenge ist proportional zu einem Steuerdruck verstellbar, der über die Leitungen 17 und 17' und das im betreffenden Leitungsweg befindliche Proportionalventil 20 den Stellzylinder 18 (Fig. 1) bzw. die Stellzylinder 18, 18' (Fig. 2 und 3) betätigt. Das Hochdruckniveau kann nach Maßgabe der Schaltzustände der Dickstoffpumpe über das Absperrventil 95 und die beiden Druckbegrenzungsventile 70, 70 umgestellt werden, während zur Einstellung des Niederdruckniveaus ein Druckregler 71 vorgesehen ist. Ihre Steuereingänge sind über die Wechselventile 72 (Fig. 1) bzw. 72, 72' (Fig. 2 und 3) einerseits bzw. ein als Spülventil ausgebildetes Wegeventil (73) mit der jeweils Hochdruck bzw. Niederdruck führenden Leitung 11, 11' des Hauptkreislaufs verbindbar.

Die Hilfspumpe 25 lädt den geschlossenen Hauptkreislauf über die Rückschlagventile 75, 75' auf und ist durch das Druckbegrenzungsventil 74 abgesichert.

Die Umschaltung der Rohrweiche 3 erfolgt über die vorzugsweise als Plungerzylinder ausgebildeten Hydrozylinder 21, 21', die über die von den Hydraulikleitungen 11, 11' des Hauptkreislaufes abgezweigten Steuerleitun-

gen 22, 22' und das Umsteuerventil 30 direkt mit dem von der Reversierpumpe 6 geförderten Drucköl beaufschlagt werden. Das Wechselventil 30 dient ausschließlich zur externen Einstellung des Förderbetriebs (Normalbetrieb) oder des Rückförderbetriebs, bei welchem das in der Förderleitung befindliche Material in den Materialaufgäbebehälter zurückgepumpt wird.

Die Betätigung des die Förderrichtung der Reversierpumpen 6, 6' bestimmenden Hauptsteuerventil 20 erfolgt über die elektrisch abgegriffenen Endlagensignale x und xx des Antriebszylinders 5.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich im Hauptkreislauf 11, 11' nur eine Reversierpumpe 6, während im Schaukelölkreis 12 zusätzlich ein Absperrventil 90 angeordnet ist, das über die Endlagensignale x, xx während des Durchschwenkens der Schrägscheibe 15 der Reversierpumpe 6 zeitweilig in seine Sperrstellung gebracht wird. Dadurch wird erreicht, daß die Kolbenbewegung der Arbeitszylinder 5, 5' während der Umsteuerung der Rohrweiche 3 über ihre Hydrozylinder 21, 21' zeitweilig gesperrt wird. Während der Rohrweichenumsteuerung kann über die Endlagensignale x, xx das Sperrventil 95 angesteuert und dadurch über das Druckbegrenzungsventil 70', das Hochdruckniveau verändert werden. Zusätzlich kann über das Proportionalventil 20 die Fördermenge der Reversierpumpe 6 variiert werden, beispielsweise um eine schnelle und dennoch weiche Rohrweichenumschaltung zu erhalten. Nach erfolgter Umsteuerung der Rohrweiche oder kurz davor wird das Absperrventil 90 wieder geöffnet, so daß der unterbrochene Förderbetrieb nach der Änderung der Durchflußrichtung der Reversierpumpe 6 über den anderen Förderzylinder fortgesetzt werden kann.

Bei den in Fig. 2 und 3 gezeigten Ausführungsbeispielen befinden sich im Hauptkreislauf zwei parallel geschaltete Reversierpumpen 6, 6', die durch je ein in den Hydraulikleitungen 11, 11' angeordnetes Absperrventil 91, 91' voneinander getrennt sind. Die Absperrventile 91, 91' werden bei dem über die Endlagensignale x, xx ausgelösten Durchschwenken der Reversierpumpen 6, 6' gesperrt. Da die Steuerleitungen 22, 22' im Bereich zwischen der Reversierpumpe 6 und den Absperrventilen 91, 91' an die Hydraulikleitungen 11, 11' angeschlossen sind, wird die Rohrweiche 3 nur über die durchschwenkende Reversierpumpe 6 umgesteuert, während die gegenüber den Leitungen 22, 22' abgesperrte Reversierpumpe 6 zunächst allein die Antriebszylinder 5, 5' umsteuert. Letzteres führt zu einer Vorverdichtung des Materials in dem für die Förderung vorgefüllten Förderzylinder 1, 1'. Bei Bedarf kann diese Vorverdichtung über ein Drosselement 33 und/oder ein Absperrventil 34 so verzögert werden, daß der eigentliche Fördervorgang erst nach vollständiger Umsteuerung der Rohrweiche 3 einsetzt. Nach vollständiger Umsteuerung der Rohrweiche 3 werden die Absperrventile 91, 91' wieder geöffnet, so daß auch die Reversierpumpe 6 in Parallelschaltung zur Pumpe 6 die Förderzylinder 5, 5' mit Druck beaufschlagt. Das Aufsteuern der Absperrventile 91, 91' kann beispielsweise über die Endlagensignale y, y' der Rohrweichenzylinder 21, 21' erfolgen.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung betrifft eine Folgesteuerung für Zweizylinder-Dickstoffpumpen, deren Förderzylinder 1, 1' hydraulisch über zwei Antriebszylinder 5, 5' im Gegentakt betätigt werden, wobei innerhalb eines Materialaufgäbebehälters eine Rohrweiche 3 angeordnet ist, die eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen 2, 2' der För-



derzylinder 1, 1' angeschlossen wird und austrittsseitig mit einer Förderleitung 4 verbunden ist. Die Antriebszylinder 5, 5' sind an ihrem einen Ende unter Bildung eines geschlossenen Hydraulikkreises 11, 11' mit je einem Anschluß einer Reversierpumpe 6 und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung 12 miteinander hydraulisch verbunden. Zur Umsteuerung der Rohrweiche 3 wird Drucköl unmittelbar aus dem von der Reversierpumpe 6 zu den Antriebszylindern 5, 5' führenden Hydraulikleitungen 11, 11' abgezweigt. Um ein weiches Umsteuern der Rohrweiche 3 ohne Fehlfunktion des Förderbetriebs zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Reversierpumpe 6 jeweils unter Durchflußumkehr und Umsteuerung der Rohrweiche 3 durchgeschwenkt wird, wenn die Kolben 8, 8' der Antriebszylinder 5, 5' ihre Endlage erreichen und daß die Schaukelölleitung 12 während des Durchschwenkens der Reversierpumpe 6 zumindest zeitweilig abgesperrt wird.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (2, 2') in einen Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer hydraulischen Reversierpumpe (6, 6') und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder (5, 5') im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern (1, 1'), mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen (2, 2') der Förderzylinder (1, 1') anschließbaren und die jeweils andere Öffnung (2, 2') freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung (4) verbindbaren, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (3), wobei jeweils bei Beendigung eines Förderhubs in den Förderzylindern (1, 1') ein Umsteuervorgang der Rohrweiche (3) ausgelöst wird, wobei ferner die Antriebszylinder (5, 5') an ihren einen Enden unter Bildung eines geschlossenen Hydraulikkreises mit je einem Anschluß der Reversierpumpe (6, 6') und an ihren anderen Enden über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden sind und wobei zur Umsteuerung der Rohrweiche (3) Drucköl unmittelbar aus den von der Reversierpumpe (6) zu den Antriebszylindern (5, 5') führenden Hydraulikleitungen (11, 11') abgezweigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Reversierpumpe (6) jeweils unter Durchflußumkehr und Umsteuerung der Rohrweiche (3) durchgeschwenkt wird, wenn die Kolben (8, 8') der Antriebszylinder (5, 5') ihre Endlagen erreichen, und daß die Schaukelölleitung (12) während des Durchschwenkens der Reversierpumpe (6) zumindest zeitweilig abgesperrt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaukelölleitung (12) abgesperrt wird, bis die Rohrweiche (3) umgesteuert ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaukelölleitung (12) geöffnet wird, bevor die Rohrweiche (3) vollständig umgesteuert ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaukelölleitung (12) beim Nulldurchgang oder zeitverzögert nach dem Nulldurchgang der durchschwenkenden Reversierpumpe (6) abgesperrt wird.
5. Verfahren zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (2, 2') in einen

Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer hydraulischen Reversierpumpe (6, 6') und über diese angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder (5, 5') im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern (1, 1'), mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen (2, 2') der Förderzylinder (1, 1') anschließbaren und die jeweils andere Öffnung (2, 2') freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung (4) verbindbaren, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (3), wobei jeweils bei Beendigung eines Förderhubs in den Förderzylindern (1, 1') ein Umsteuervorgang der Rohrweiche (3) ausgelöst wird, wobei ferner die Antriebszylinder (5, 5') an ihren einen Enden unter Bildung eines geschlossenen Hydraulikkreises (11, 11') mit je einem Anschluß der Reversierpumpe (6, 6') und an ihren anderen Enden über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden sind und wobei zur Umsteuerung der Rohrweiche (3) Drucköl unmittelbar aus den von der Reversierpumpe (6) zu den Antriebszylindern (5, 5') führenden Hydraulikleitungen (11, 11') abgezweigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei parallel geschaltete Reversierpumpen (6, 6') vorgesehen sind, die unter Durchflußumkehr durchgeschwenkt werden, wenn die Kolben (8, 8') der Antriebszylinder (5, 5') ihre Endlagen erreichen, wobei während des Durchschwenkens zumindest eine der Reversierpumpen (6) unter Umsteuerung der Rohrweiche (3) gegenüber den Antriebszylindern (5, 5') und zumindest eine weitere der Reversierpumpen (6') unter Umsteuerung der Antriebszylinder (5, 5') gegenüber den Betätigungsorganen (21, 21') der Rohrweiche (3) abgesperrt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenüber der Rohrweiche (3) abgesperrte Reversierpumpe (6) im Vergleich zu der gegenüber den Antriebszylindern (5, 5') abgesperrten Reversierpumpe (6') zeitverzögert und/oder gedrosselt durchgeschwenkt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördermenge und/oder der Förderdruck der Reversierpumpe (6, 6') während der Umsteuerung der Rohrweiche (3) gegenüber dem Förderbetrieb verändert, vorzugsweise reduziert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördermenge der Reversierpumpe während der Rohrweichenumsteuerung variiert wird.

9. Vorrichtung zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (2, 2') in einen Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer über ein vorzugsweise als Proportionalventil ausgebildetes Umsteuerventil (20) ansteuerbaren Reversierpumpe (6) und über diese in einem geschlossenen Hydraulikkreis (11, 11') angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder (5, 5') im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern (1, 1'), mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen der Förderzylinder (1, 1') anschließbaren und die jeweils andere Öffnung (2, 2') freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung (4) verbundenen, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (3), wobei die Antriebszylinder (5, 5') an ihrem einen Ende über je eine Hydraulikleitung (11, 11') des

Hydraulikkreises mit einem Anschluß der Reversierpumpe (6) und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden sind, wobei die hydraulischen Betätigungsorgane (21, 21') der Rohrweiche (3) über je eine Steuerleitung (22, 22') an eine der Hydraulikleitungen (11, 11') des Hydraulikkreises angeschlossen sind, und wobei die Endlagen der Kolben (8, 8') der Antriebszylinder (5, 5') unter Erzeugung von Endlagensignalen (x, xx) abgreifbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchflußumkehr der Reversierpumpe (6) über die Endlagensignale (x, xx) der Antriebszylinder (5, 5') auslösbar ist und daß in der Schaukelölleitung (12) ein über die Endlagensignale (x, xx) der Antriebszylinder (5, 5') ansteuerbares Absperrventil (90) angeordnet ist.

10. Vorrichtung zur Steuerung einer Dickstoffpumpe mit zwei über stirnseitige Öffnungen (2, 2') in einen Materialaufgabebehälter mündenden, mittels mindestens einer über ein vorzugsweise als Proportionalventil ausgebildetes Umsteuerventil (20) ansteuerbaren Reversierpumpe (6, 6') und über diese in einen geschlossenen Hydraulikkreis (11, 11') angesteuerter hydraulischer Antriebszylinder (5, 5') im Gegentakt betätigbaren Förderzylindern (1, 1'), mit einer innerhalb des Materialaufgabebehälters angeordneten, eintrittsseitig abwechselnd an die Öffnungen der Förderzylinder (1, 1') anschließbaren und die jeweils andere Öffnung (2', 2) freigebenden und austrittsseitig mit einer Förderleitung (4) verbundenen, hydraulisch betätigbaren Rohrweiche (3), wobei die Antriebszylinder (5, 5') an ihrem einen Ende über je eine Hydraulikleitung (11, 11') des Hydraulikkreises mit einem Anschluß der Reversierpumpe (6, 6') und an ihrem anderen Ende über eine Schaukelölleitung (12) miteinander hydraulisch verbunden sind, wobei die hydraulischen Betätigungsorgane (21, 21') der Rohrweiche (3) über je eine Steuerleitung (22, 22') an eine der Hydraulikleitungen (11, 11') des Hydraulikkreises angeschlossen sind, und wobei die Endlagen der Kolben (8, 8') der Antriebszylinder (5, 5') unter Erzeugung von Endlagensignalen (x, xx) abgreifbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß in den Hydraulikleitungen (11, 11') des Hydraulikkreises mindestens zwei parallel geschaltete, über die Endlagensignale (x, xx) der Antriebszylinder (5, 5') durchschwenkbare Reversierpumpen (6, 6') angeordnet sind, von denen mindestens eine Reversierpumpe (6') unmittelbar und mindestens eine weitere Reversierpumpe (6) mittelbar über je ein über die Endlagensignale (x, xx) ansteuerbares Absperrventil (91, 91') an die Antriebszylinder (5, 5') angeschlossen sind, und daß die Betätigungsorgane (21, 21') der Rohrweiche (3) im Bereich zwischen der ersten Reversierpumpe (6) und den jeweiligen Absperrventilen (91, 91') an die Hydraulikleitungen (11, 11') des Hydraulikkreises angeschlossen sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

60

65

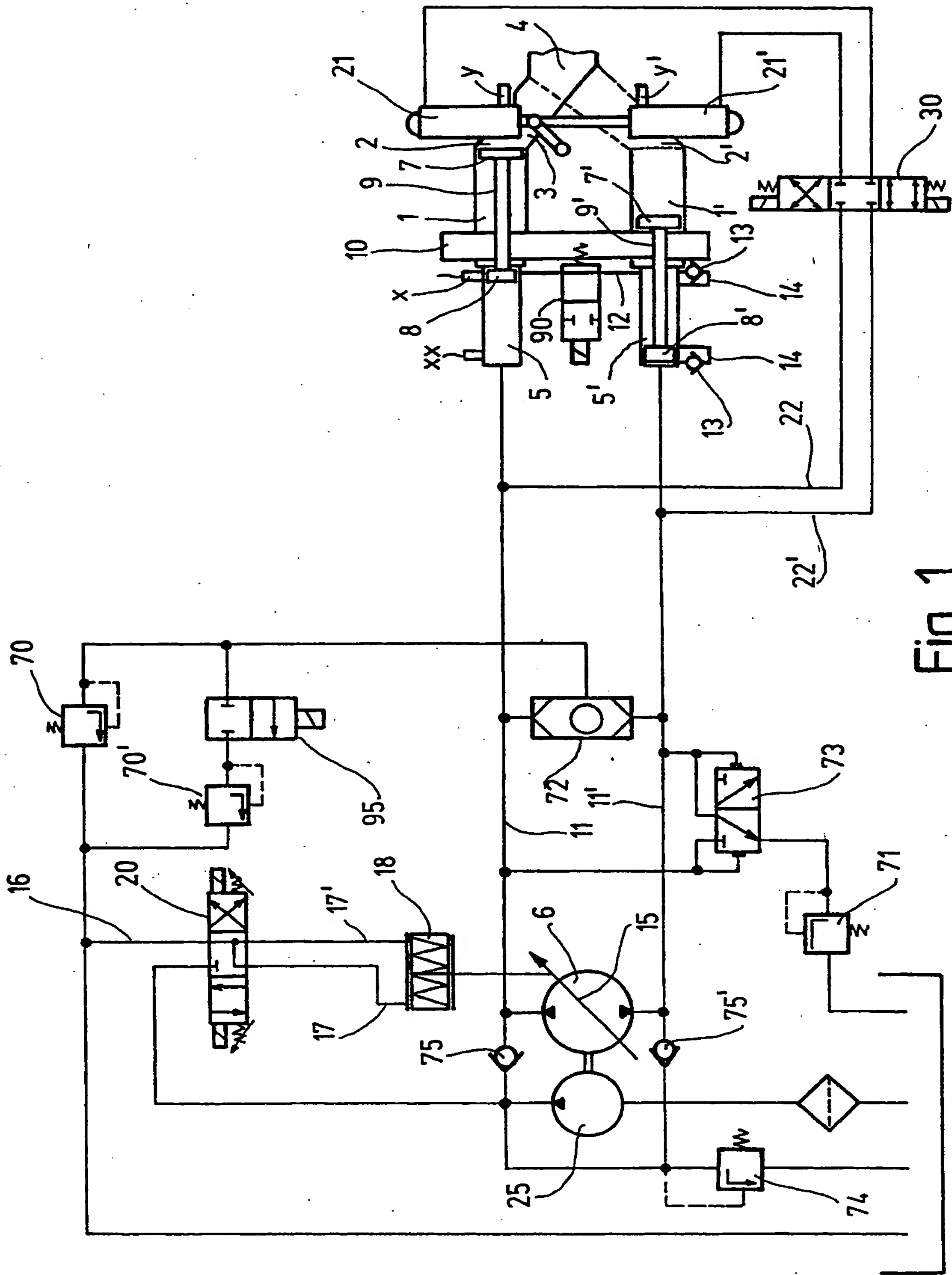


Fig. 1

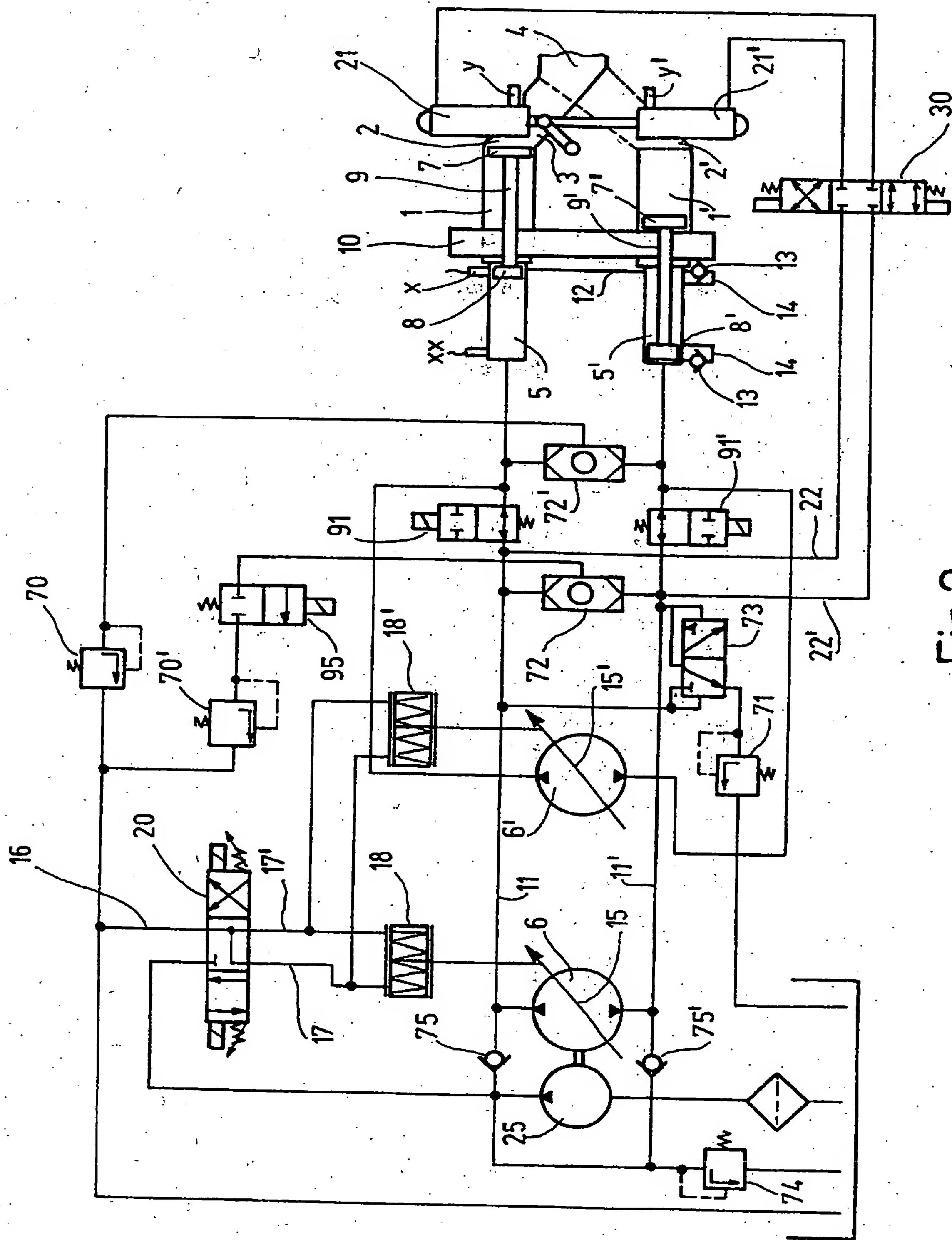


Fig.2

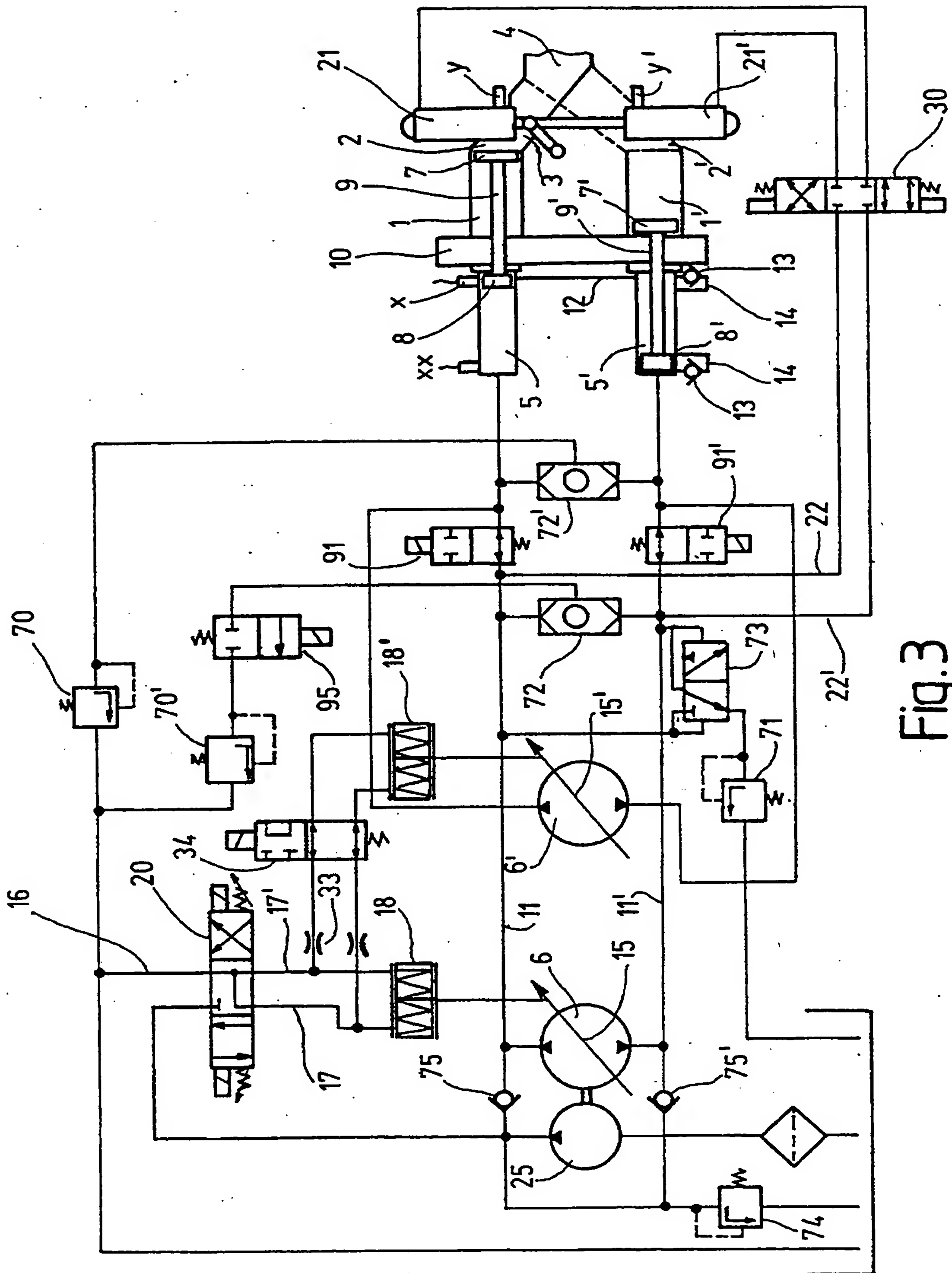


Fig. 3



# Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe

**Publication number:** DE19542258

**Publication date:** 1997-05-15

**Inventor:** MUENZENMAIER WERNER DIPL ING (DE);  
SCHNITZLER CHRISTOF DIPL ING (DE)

**Applicant:** PUTZMEISTER MASCHF (DE)

**Classification:**

- international: **F04B9/117; F04B15/02; F04B9/00; F04B15/00; (IPC1-7): F04B49/02**

- european: **F04B9/117C2; F04B15/02**

**Application number:** DE19951042258 19951113

**Priority number(s):** DE19951042258 19951113

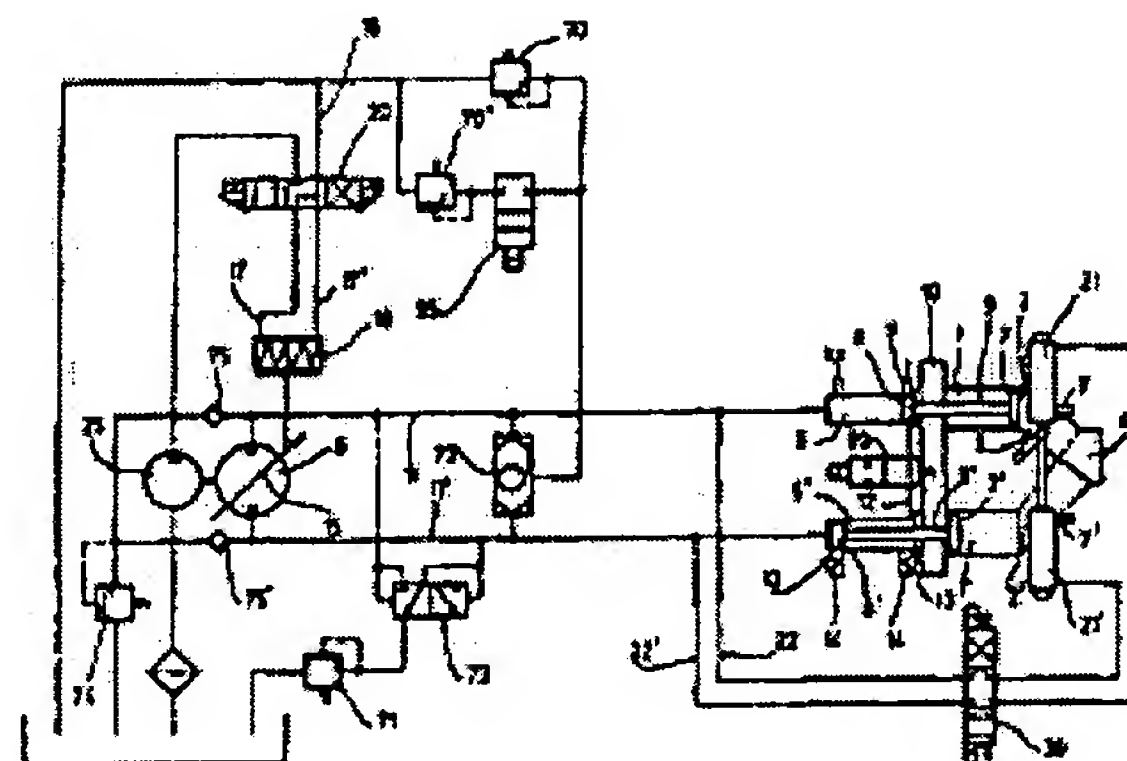
**Also published as:**

WO9718395 (A1)  
EP0861375 (A1)  
US6171075 (B1)  
EP0861375 (A0)  
EP0861375 (B1)

[Report a data error here](#)

## Abstract of DE19542258

The invention relates to a sequential control system for two-cylinder thick medium pumps whose delivery cylinders (1, 1') are actuated hydraulically by two drive cylinders (5, 5') in opposing cycles. A pipe shunt (3) is provided inside a material feed container and is connected at the inlet side alternately to the apertures (2, 2') of the delivery cylinders (1, 1') and at the outlet side to a pump line (4). The drive cylinders (5, 5') are each connected at one end to a different connection point of a reversing pump (6) to form a closed hydraulic circuit (11, 11') and at their other ends via an oscillating oil line (12) hydraulically to one another. To effect switching of the pipe shunt (3), pressure oil is taken off directly from the hydraulic lines (11, 11') leading from the reversing pump (6) to the drive cylinders (5, 5'). To ensure smooth switching of the pipe shunt (3) without any malfunctioning in delivery operation, the invention proposes that the reversing pump (6) should be switched by reversing the flow and the pipe shunt (3) if the pistons (8, 8') of the drive cylinder (5, 5') reach their end position; and the oscillating oil line (12) should be closed off at least for a time during switching of the reversing pump (6).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**This Page Blank (uspto)**